

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Кафедра биологии, экологии и методики их преподавания

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭТАЛОННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПАРАЗИТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой
Н.Л. Абрамова

дата

подпись

Исполнитель:
Буркова Елена Михайловна,
обучающийся группы
БИО-1501

подпись

Научный руководитель:
А.Н. Данилов,
канд. биол. наук,
доцент

подпись

Екатеринбург 2019

Содержание

Введение	3
Глава 1. Характеристика амфибий и особенности их паразитофауны.....	7
Глава 2. Паразиты амфибий	13
2.1. Характеристика или особенности морфологии паразитов амфибий-трематод	13
2.2. Характеристика или особенности морфологии паразитов амфибий-нематод.....	15
Глава 3. Материалы и методы исследования.	20
3.1. Объём исследованного материала.....	20
3.2. Изготовление постоянных и временных препаратов паразитов.	20
3.3.Окраска гельминтов.....	20
Глава 4. Результаты исследования и особенности модификации методик по изготовлению паразитологических препаратов.....	24
Глава 5. Методическое проектирование деятельности обучающихся.....	31
5.1. Апробация проекта элективного курса	40
Заключение.....	41
Список используемой литературы	42
Приложение	47

Введение

Актуальность темы. По оценкам Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) более 4,5 млрд. человек в мире заражены паразитами человека, 60% из них дети. Чаще всего заражение происходит через почву и пищу. В развивающихся странах 50% учащихся образовательных учреждений уже заражены гельминтами. Более значимым является то, что большая часть населения даже не догадывается о наличии вредителей в своём собственном организме. Переносчиками паразитов являются животные.

Чтобы избавиться от гельминтов необходимо знать общую характеристику и систематическое положение паразита. Анализ живых паразитов непосредственно при вскрытии животных не всегда позволяет достоверно установить вид гельминта. Для этих целей принято использовать постоянные препараты паразитов. Паразитологические коллекции позволяют создать эталонные образцы гельминтов, что в дальнейшем облегчает прижизненное определение видов.

Такие коллекции имеют высокое образовательное значение. Подобные работы можно использовать в средних общеобразовательных школах при изучении курсов «Зоология», «Человек и его здоровье». Помимо этого данные материалы могут использоваться в высших учебных заведениях при обучении студентов по таким специальностям, как «Биология» и «Экология», а также для целей научно-производственной и учебной практик.

Объектом исследования является процесс обучения и воспитания школьников на уроках биологии.

Предмет исследования: дидактические условия организации деятельности обучающихся в элективном курсе по паразитологии.

Цель работы. Целью работы является разработка авторской методики организации деятельности обучающихся с применением эталонных коллекций при изучении паразитов в школьном курсе биологии.

Задачи работы:

1. Изучить основные образовательные программы и учебные пособия, используемые при изучении курса биологии в школе;
2. Раскрыть актуальность знаний об опасных заболеваниях для человека, переносчиками которых являются животные, ведущие паразитический образ жизни;
3. Разработать элективный курс по паразитологии, на примере паразитофауны амфибий раскрыть её многообразие;
4. Отработать методику по изготовлению постоянных и временных препаратов паразитов амфибий;
5. Изучить морфологические особенности паразитов для корректного определения видового состава гельминтов;
6. Описать систематическое положение гельминтов.

Новизна работы. Любые работы по изготовлению паразитологических коллекций до сих пор проводятся по методикам 2007 и 2009 годов, которые устарели и не соответствуют научному прогрессу. Поэтому в данной работе были разработаны и представлены усовершенствованные методы создания эталонных паразитологических коллекций амфибий, соответствующие актуальным научным разработкам в области паразитологии. Данные коллекции являются удобным модельным объектом при изучении паразитов в школьном курсе биологии. Учащиеся будут иметь возможность рассмотреть внутренне строение паразитов, что позволит им наглядно увидеть и понять функционирование гельминтов. Тем самым понимание даст возможность осознать ту опасность для организма человека, которую несёт в себе столь маленький организм.

Практическое значение. Материалы и методические разработки выпускной квалификационной работы могут быть использованы в работе школьных учителей биологии при изучении тем «Плоские черви», «Круглые черви», «Класс Амфибии».

Разработанный в данной работе элективный курс по паразитологии даёт практические знания, которые отсутствуют в школьной общеобразовательной программе, но входят в олимпиадные задания по биологии.

Так же, работа по созданию постоянных и временных препаратов способствует развитию практических навыков работы с предметными и покровными стеклами, с микроскопом и необходимыми реактивами. Таким образом, данная работа повысит интерес школьников к изучению таких наук, как биология и экология.

Материалы выпускной квалификационной работы были апробированы на базе МАОУ Лицея 110 имени Л.К. Гришиной г. Екатеринбурга Свердловской области.

По тематике выпускной квалификационной работы опубликовано 3 работы, которые посвящены методике изготовления паразитологических препаратов:

1. Буркова Е.М Методика создания эталонных коллекций паразитов амфибий» // Урал: история, природа, культура: материалы межрегиональной молодёжной научно-практической конференции, 20-21 марта 2018 г., Екатеринбург // ред. О.В. Янцер, Ю.Р. Иванова; ФГБОУ ВО Урал. Гос. Пед. Ун-т – Екатеринбург, 2018. – 62 с.
2. Буркова Е.М. Использование эталонных паразитологических коллекций в биологии // «Урал: природа, история, культура: материалы межрегиональной молодёжной научно-практической конференции, проходящей в рамках большого географического фестиваля «Моя Земля», 21 марта 2017 г., Екатеринбург/ ред. Янцер О.В., Ванюкова Т.В., ФГБОУ ВО «уральский государственный педагогический университет» –Екатеринбург, 2017. – 57с.

3. Буркова Е.М., Буракова А.В. Оценка антропогенных изменений в природе на примере синантропных амфибий и рептилий//Урал: природа, история, культура: тез. докл. межрег. студ. науч. конс. – Екатеринбург 2017. – с. 2

Структура и объём выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа изложена на 47 страницах основного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы включающего 46 источников. Также в работе содержится 3 рисунка, 1 таблица и приложения.

Консультант. Научный сотрудник ИЭРЖ УрО РАН, к.б.н., А.В. Буракова

Глава 1. Характеристика амфибий и особенности их паразитофауны

Травяная лягушка, *Rana temporaria* Linnaeus, 1758

Описание. Морфология. L = 48–96 мм. Тело коренастое. Морда округлая. Голень короче тела в 1,76–2 раза. Если голени расположить перпендикулярно к продольной оси тела, голеностопные сочленения перекрываются. Если заднюю конечность вытянуть вдоль тела, голеностопное сочленение обычно достигает уровня глаза. Внутренний пяточный бугор короче 1-го пальца задней конечности в 2,2–4,4 раза. Сверху оливковая, оливково-коричневая, серо-коричневая, красновато-коричневая, коричневая, серая или желтоватая. На шее имеется железистое пятно ^-образной формы (Файзуллин А.И., 2001). Темные пятна в 1–3 мм имеются на спинной и боковых поверхностях. Височное пятно большое. Дорсомедиальная полоса обычно отсутствует. Если она имеется, то нечеткая и не достигает средней части головы. Кожа боков и бедер часто зернистая. Брюхо и задние конечности снизу белые, желтоватые или сероватые с мраморным рисунком, образованным коричневыми, коричневато-серыми или почти черными пятнами. Самцы отличаются от самок наличием резонаторов, брачных мозолей на 1-м пальце передней конечности, а в брачный период также голубоватым горлом. Кроме того, в брачный период самцы светлые и сероватые, а самки более коричневые или красновато-коричневые (Кузьмин и др., 2012).

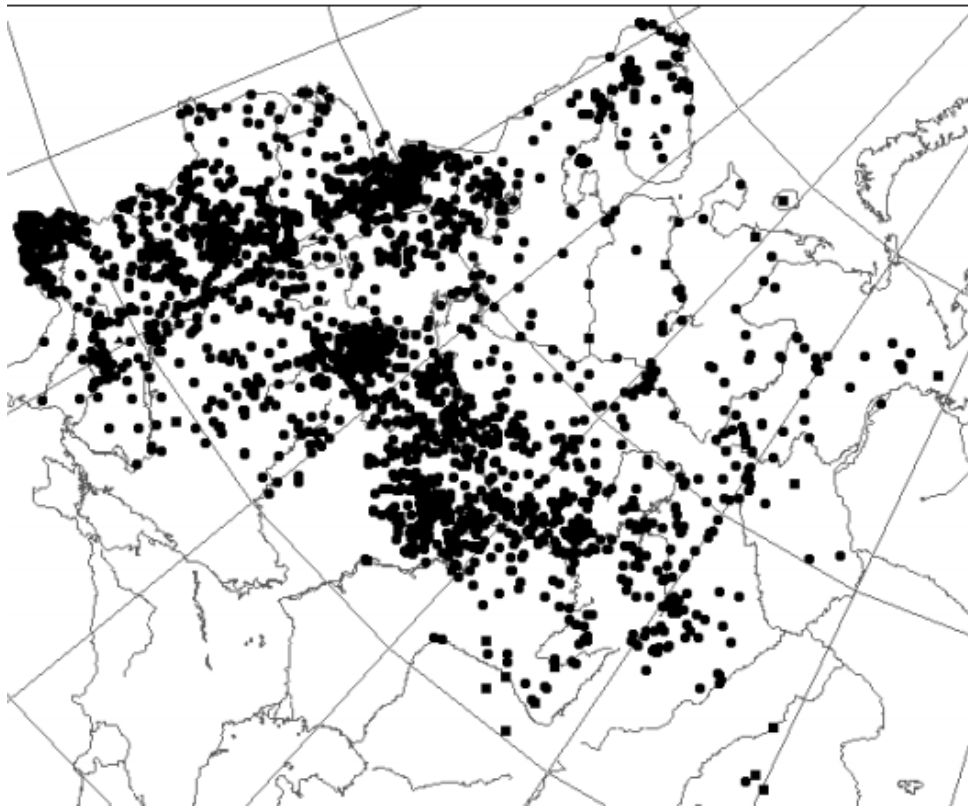


Рис. 1. Распространение *Rana temporaria* (по: Кузьмину и др., 2012).

Остромордая лягушка, *Rana arvalis* Nilsson, 1842

Описание. Морфология. L = 36–84 мм. Морда более-менее заостренная. Голени короче тела в 1,9–2,6 раза. Если голени расположить перпендикулярно к продольной оси тела, голеностопные сочленения слегка соприкасаются или перекрываются. Если заднюю конечность вытянуть вдоль тела, голеностопное сочленение обычно достигает глаза, ноздри, конца морды или даже несколько заходит за конец морды. Внутренний пяточный бугор высокий, короче 1-го пальца задней конечности в 1,1–2,3 раза. Кожа боков и бедер гладкая. Сверху серая, светло-оливковая, желтоватая, коричневая или красновато-коричневая (Вершинин В. Л., Криницын С. В. 1985). На шее имеется железистое ^-образное пятно. На спине и боках имеются темные пятна в 1–3 мм, которые сильно варьируют по числу, расположению и размеру. Височное пятно большое. Светлая дорсомедиальная полоса часто имеется, с четкими краями, часто достигает

середины или конца морды. Брюхо белое или желтоватое без рисунка или с бледными, коричневатыми или сероватыми пятнами на горле и груди. Самцы отличается от самок наличием резонаторов, брачных мозолей на 1-м пальце передней конечности и, во время брачного периода, светло-голубой окраской тела (Кузьмин и др., 2012).

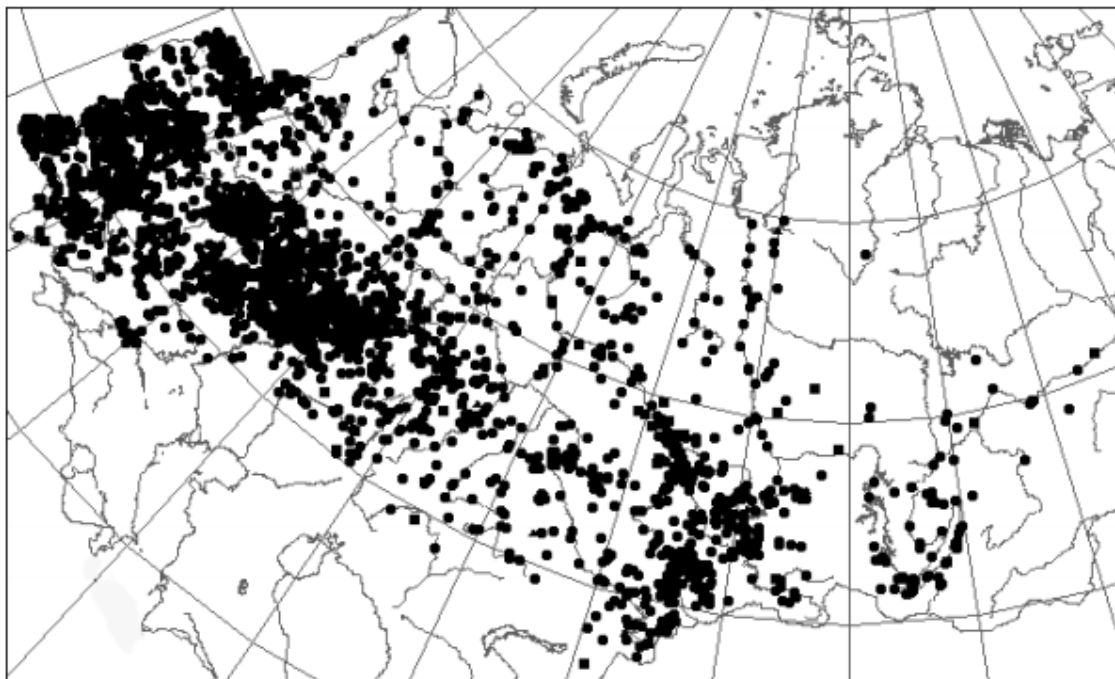


Рис. 2. Распространение *Rana arvalis* (по: Кузьмину и др., 2012).

Сибирская лягушка - *Rana amurensis* (Boulenger, 1886)

Длина тела - 36-75мм. Окраска серовато-оливковая или серовато-бурая, от клоаки до середины головы проходит всегда хорошо очерченная светлая дорсомедиальная полоса. Пятна и бугорки на коже – рельефны. Спиннобоковые складки хорошо выражены. Бока и бедра покрыты красными зернышками. Брюшная сторона грязно-белого или желтоватого цвета с хорошо выраженной красно-оранжевой мраморной крапчатостью. Внутренний пяточный бугор низкий. Самцы имеют брачные мозоли, резонаторы редуцированы. Височное пятно хорошо выражено. По происхождению вид относится к дальневосточному комплексу бурых

лягушек и, возможно, сравнительно недавно проник на территорию Свердловской области. Населяет кочковатые берега озер, рек, стариц, болота. Размножение происходит в конце апреля–мае. Питается наземными беспозвоночными - дождевые черви, моллюски, многоножки, коллемболы, стрекозы, равнокрылые, прямокрылые, полужесткокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые, двукрылые. Часто встречается в ладшафтах, измененных человеком, – на покосах, в огородах, пастбищах и даже в пригороде городов. Сибирская лягушка включена в Красную книгу Среднего Урала (III категория. Редкий вид на периферии ареала) (Вершинин В.Л., 2007).

Озерная лягушка - *Rana ridibunda* (Pallas, 1771)

Длина тела - 41-145 мм. Крупная лягушка зеленого, оливкового, буровато-зеленого различных оттенков, коричневого, а иногда даже темно-серого цвета окраской спины, с большим или меньшим количеством черных или темнозеленых пятен. Иногда вдоль спины проходит полоса грязно-белой, желтой или зеленой окраски. Встречаются тонкий (менее 1 мм) и широкий (до 5 мм) варианты полосы. Височное пятно отсутствует. Брюшная сторона белая, с черными мраморными пятнами. Спинно-боковые складки хорошо развиты. Внутренний пяточный бугор низкий. Самцы с брачными мозолями на первых пальцах передних конечностей, в углах рта – черные или серые наружные резонаторы. Крик самцов чем-то напоминает стрекотание сорок. Озерная лягушка относится к комплексу европейских зеленых лягушек, которые ведут полуводный образ жизни. В целом вид предпочитает открытые, хорошо прогреваемые места с богатой травянистой растительностью (Вершинин В.Л., 1990). Во влажную погоду встречается далеко от водоемов. Зимовка продолжается с сентября – октября до начала середины мая – начала июня. Тока начинаются через 2-3 дня после выхода животных с зимовки. Брачный период иногда растянут на весь активный

период. Чаще икрометание наблюдается в конце мая–начале июня. Икра откладывается порциями. Окраска яиц - от грязно-беловатой до бежево-коричневатой. Диаметр яиц меньше, чем у бурых лягушек. Эмбриогенез длится 3 – 18 дней. Общий срок развития - от 49 до 100 дней. В отличие от головастиков бурых лягушек расстояние между глазами намного больше ширины рта и примерно в 2,5 раза больше чем между ноздрями. Озерная лягушка обладает способностью потреблять водные корма, в отличие от местных бурых лягушек, питающихся только наземными беспозвоночными. Обычно взрослые озерные лягушки потребляют: пауков, моллюсков, ручейников, полужесткокрылых, стрекоз и их личинок, жуков (в том числе водных), перепончатокрылых, двукрылых. Сеголетки питаются моллюсками, ракообразными, клещами, пауками, коллемболами, трипсами, стрекозами, равнокрылыми, полужесткокрылыми, жесткокрылыми, чешуекрылыми, перепончатокрылыми, двукрылыми. Озерная лягушка - высокоустойчивый и экологически пластичный вид способный сохраняться там, где другие виды земноводных уже не могут нормально существовать, питаться и воспроизводиться. Вид внесен в Красную книгу Среднего Урала (III категория. Редкий вид на периферии ареала) (Вершинин В.Л., 2007).

Глава 2. Паразиты амфибий

2.1. Характеристика или особенности морфологии паразитов амфибий-трематод

Тело трематод нерасчлененное, у большинства видов листовидной формы. Длина тела взрослых особей видов, имеющих медицинское значение, колеблется от нескольких миллиметров до 5-8 см. Тело покрыто кожно-мышечным мешком. Полости тела нет. Внутренние органы погружены в паренхиму, имеющую преимущественно мезодермальное происхождение. На переднем конце тела находится ротовая присоска. На вентральной поверхности тела расположена брюшная присоска – орган фиксации (Догель В.А., 2009).

Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенном на дне ротовой присоски. Ротовое отверстие ведет в глотку, за которой следует пищевод, переходящий в два слепо заканчивающихся кишечных ствола. У некоторых видов они сильно разветвлены. Анального отверстия нет.

Выделительная система состоит из многочисленных терминальных клеток (Дмитриева О.И., 1998), каждая из которых снабжена пучком ресничек («мерцательным пламенем»). От терминальных клеток отходят тонкие выделительные каналы, объединяющиеся в более крупные протоки, которые впадают в срединный или боковые собирательные каналы, открывающиеся экскреторным отверстием на заднем конце тела (Малоземов Ю.А. и др., 2005).

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца с двумя ганглиями и отходящих от них продольных нервных стволов с многочисленными нервами к различным органам (Гинецинская Т.А., Добровольский А.А., 1978).

Половая система в большинстве случаев гермафродитная. Мужские половые органы состоят из двух семенников, от которых отходят семяпроводы, соединяющиеся в общий семявыносящий проток. Его конечная часть – семяизвергательный канал переходит в совокупительный орган – циррус. Конечная часть семявыносящего протока и циррус заключены в специальный мышечный орган – половую бурсу. В ней находятся также предстательные железы и семенной пузырек. Мужское половое отверстие расположено на брюшной стороне тела (Малоземов Ю.А. и др., 2005).

Женская половая система сосальщиков имеет более сложное строение. Центральным органом ее в большинстве случаев является небольшая полость – оотип, где происходит оплодотворение и завершение формирования яиц, поступающих в него из яичников по яйцеводам. Сперматозоиды проникают в оотип из семяприемника, в котором они скапливаются после копуляции. Из желточника в оотип попадают желточные тела, используемые для формирования запасов питательных веществ и оболочки яиц. В оотип поступает также секрет желез тельца Мелиса, участвующий в формировании яйцевых оболочек, и увлажняет поверхность стенок оотипа и матки, что облегчает продвижение яиц к половому отверстию (Ятусевич А., 2001). Яйца, сформировавшиеся в оотипе, поступают в матку и постепенно продвигаются по ней до наружного полового отверстия, через которое они выделяются из тела паразита. У многих трематод от оотипа отходит также лауреров канал, который открывается на вентральной поверхности тела. Через него удаляется избыток желточных клеток, а иногда он выполняет функцию влагалища, через которое поступают сперматозоиды при копуляции. У трематод известно самооплодотворение и перекрестное оплодотворение; в последнем случае циррус одной трематоды внедряется в вагину другой особи и наоборот (Догель В.А., 2009).

Яйца трематод в большинстве случаев овальные, с крышечкой на одном из полюсов и небольшим бугорком на другом. Цвет их варьирует от бледно-желтого до темно-коричневого.

2.2. Характеристика или особенности морфологии паразитов амфибий-нематод

Нематоды – класс первичнополостных червей. Известно более 16000 видов нематод, из которых почти половина являются паразитическими. Нематоды поселяются во всех органах животных и растений. Земноводные, находясь в двух средах обитания – водной и наземной, являются удобным объектом исследования, так как их численность в местах обитания достаточно велика, и они обладают наибольшей чувствительностью к загрязнениям, в том числе инвазированности гельминтами среди позвоночных животных (Леонтьева О.А., Семенов Д.В., 1997).

У амфибий на территории СССР зарегистрировано 48 видов нематод, принадлежащих к 29 родам и 15 семействам. У амфибий в половозрелом состоянии паразитирует 31 вид нематод и 17 – в личиночной стадии (Рыжиков и др., 1980).

Строение нематод

Нематоды – черви нитевидной или веретеновидной формы. Снаружи тело нематод покрыто мощной кутикулой, которая может быть гладкой или поперечно – исчерченной. Кутикулярные образования в большей степени выражены на головном конце и в хвостовой части самца (Рис. 1).

Непосредственно под кутикулой расположен гиподермический слой (субкутикула), за которым следует слой мышечных элементов. Внутренние органы нематод лежат в первичной полости тела, заполненной у паразитических представителей этой группы «изоляционной тканью» (Ананьева Н.Б. и др., 1998).

Головной конец у нематод имеет разнообразное строение и зависит от экологических особенностей отдельных групп нематод. Так, у нематод, паразитирующих в тканях, ротовые элементы редуцируются, а у червей пищеварительного тракта, наоборот, они мощно развиты. Головной конец нередко окружён вздутием – так называемой головной везикулой. Ротовое

отверстие у нематод окружено губами. У нематод обычно шесть губ: 2 субдорзальные, 2 латеральные и 2 субвентральные. Меньшее количество губ – результат слияния отдельных губ.

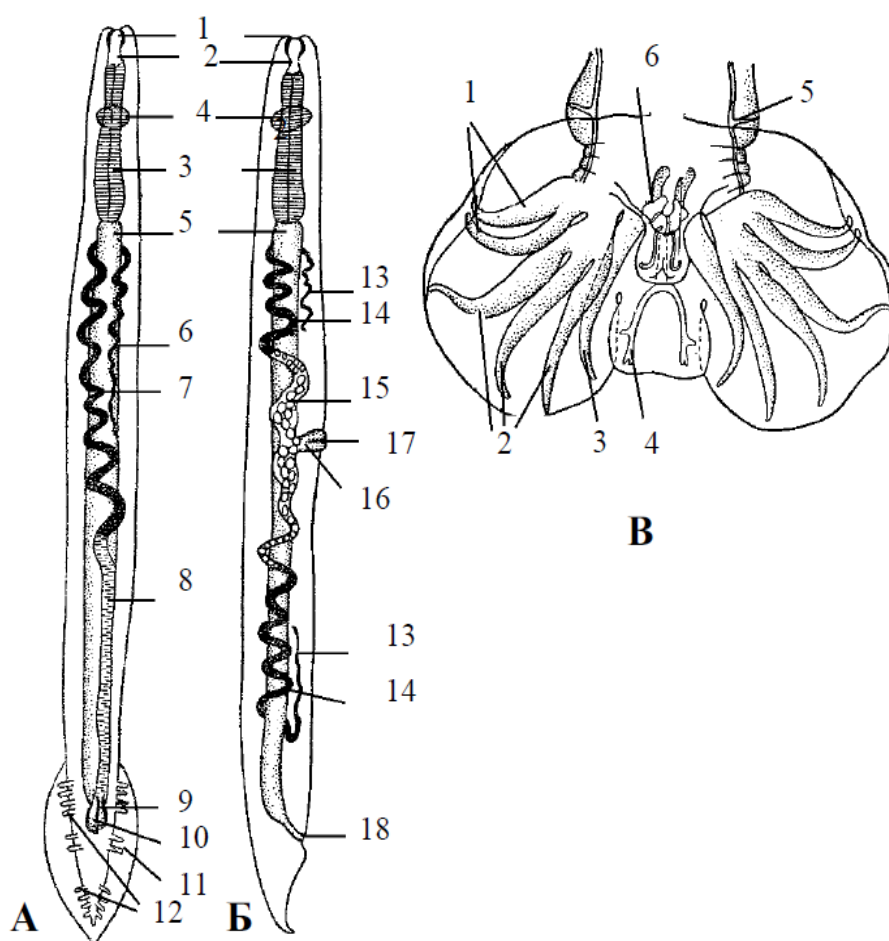


Рис. 2. Схема строения нематоды (по: Ивашкин и др., 1971).

А – самец; Б – самка: 1 – ротовая полость; 2 – глотка; 3 – пищевод 4 – нервное кольцо; 5 – кишечник; 6 – семенник; 7 – семяпровод; 8 – семяной пузырь; 9 – спикулы; 10 – отверстие клоаки; 11 – половые сосочки (рёбра); 12 – хвостовые кутикулярные крылья; 13 – яичник; 14 – яйцеводы; 15 – матка; 16 – влагалище; 17 – половое отверстие (вульва); 18 – заднепроходное отверстие; В – бурса самца: 1 – вентральные рёбра; 2 – латеральные рёбра; 3 – наружно – дорзальное ребро; 4 – дорзальное ребро; 5 – пребурсальные сосочки; 6 – половой конус.

На губах обычно располагаются чувствительные головные сосочки, к которым подходят нервные окончания. Обычно различают два ряда головных

сосочков – внутренний, располагающийся вблизи вершины губ и наружный, у заднего края губ.

Амфиды (парные боковые органы) у паразитических нематод имеет вид округлых или овальных отверстий, расположенных на латеральных губах или несколько сзади от них. Амфиды имеются у всех нематод и являются химическими рецепторами (Чернышёва Н.Б. и др., 2009).

Рот круглых червей обычно открывается терминально, лишь у некоторых нематод сдвинут вентрально или дорзально. Строение ротового конца разнообразно имеет большое значение в систематике нематод. У одних нематод рот является простым отверстием, у других он окружён кожными подвижными выростами – губами. Есть нематоды, у которых отверстие рта окружено особой короной кутикулярных лепестков (Малоземов Ю.А. и др., 2005).

У некоторых нематод, лишённых губ, рот ведёт в расширенную ротовую капсулу. Внутренняя поверхность капсулы бывает гладкой или имеет различные формы и величины хитиновые образования в форме крючьев, разнообразных пластинок или зубцов. Фаринкс имеется не у всех нематод. Он соединяет ротовую полость или ротовую капсулу с пищеводом (Догель В.А., 2009).

Пищеварительные органы у нематод состоят из передней кишки (включающей ротовую полость, ротовую капсулу, пищевод), средней и задней кишки, которая вентрально заканчивается анусом. У самцов анальное и половое отверстие открывается в общую клоаку.

Пищевод является мышечным органом. У некоторых нематод различают передний, более узкий, мышечный участок и задний – железистый. Иногда пищевод имеет одно или два вздутия. От пищевода могут отходить слепые придатки. Строение пищевода имеет большое значение в систематике нематод (Литвинов Н.А., 1999).

Средняя кишка – в виде прямой трубки. Задняя кишка очень короткая, заканчивается анальным отверстием. У некоторых нематод, паразитирующих в тканях, задняя кишка и анальное отверстие отсутствуют.

Нервная система состоит из нервного окологлоточного кольца, расположенного вокруг переднего отдела пищевода, ганглиев и продольных нервных стволов с отходящими от них веточками.

Экскреторная система нематод в большинстве случаев состоит из двух симметричных каналов, начинающихся в задней части тела и сливающихся в переднем конце тела в один общий канал, который открывается экскреторным отверстием на центральной поверхности переднего конца тела паразита.

Половая система. В противоположность плоским червям нематоды, как правильно, раздельнополые. Самцы почти всегда несколько меньше самок.

Мужские половые органы нематод в большинстве случаев одиночны и состоят из семенника и семяпровода. Задняя часть семяпровода одета мускулатурой и представляет семяизвергательный канал. Семенник и семяпровод имеют вид нитевидной сильно извитой трубки, которая впадает в центральную часть прямой кишки, образуя клоаку (Ярыгин В.Н. и др., 1999).

У многих нематод хвостовой конец самца имеет своеобразное разрастание боковых участков тела, состоящее из складок кутикулы, иногда с участием мышечных элементов. Эти разрастания могут иметь характер хвостовых крыльев или хвостовой бursy. На вентральной поверхности заднего конца самцов находятся хвостовые или половые сосочки. Различают сидячие сосочки и стебельчатые (Догель В.А., 2009).

На основании анализа качественных и количественных морфологических признаков нематод выявлено, что наиболее информативными у них являются строение головной везикулы, половой бursy самца и хвостового конца самки.

Женские половые органы большей частью состоят из двух или реже из одной извивающейся тонкой трубки, в которых различают яичник, яйцепровод, матку и влагалище, которое открывается наружным женским половым отверстием (вульвой) на вентральную поверхность самки. Самки нематод яйцекладущие (Аниканова и др., 2007).

Глава 3. Материалы и методы исследования

Изготовление препаратов паразитов проводилось по стандартным методикам (Аниканова и др., 2007; Чернышева и др., 2009) с небольшими модификациями. После фиксации гельминтов амфибий в соответствующих средах: трематод в 70% спирте, нематод в 70% спирте или в жидкости Барбагалло, материал должен быть идентифицирован до вида. Качество и полнота анализа определяют научную ценность исследования.

Нами обработаны данные по гельминтам пяти видов бесхвостых амфибий: озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 (n=129), сибирской лягушки *Rana amurensis* Boulenger, 1886 (n=26), травяной лягушки *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (n=24), остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (n=100) и жабы дальневосточной *Bufo gargarizans* Cantor, 1842 (n=1).

Трематоды были изъяты от животных отловленных с территории Юго-Восточного Зауралья, Южного и Среднего Урала (включая г.Екатеринбург), территории ВУРСа. Нематоды использовались от жаб отловленных на территории Приморского края (Тернейский район, п.Терней). Всего в работе использовались 80 экземпляров трематод и 5 экземпляров нематод от разных видов амфибий за период 2010-2016 гг.

3.1. Объём исследованного материала

Для определения видовой принадлежности гельминтов и изучения их морфологии необходимо приготовить из них препараты. Трематод, как правило, красят различными красителями. Вся работа проводится в несколько этапов:

1. Отмывка паразитов от фиксатора. Фиксированных в 70° спирте промывали несколько часов в проточной, часто сменяемой воде (≈ 2 часа в зависимости от толщины трематоды).
2. Окрашивание паразитов. Производилось квасцовым кармином от 40

минут и более.

3. Отмывка от красителя в дистиллированной воде.
4. Дифференциация органов. Отмытых от красителя паразитов переносили в подкисленный спирт для дифференциации внутренних структур гельминтов на 2-3 минуты. Проверка интенсивности окрашивания по бинокулярным микроскопом MEIJI TECHNO EMZ-8TR (Япония).
5. Проводка паразитов через спирты возрастающей крепости (70°, 80°, 96°). В спиртах паразитов выдерживали 1-2 минуты.
6. Просветление паразитов. Обезвоженных гельминтов просветляли гвоздичным маслом и заключали в канадский бальзам.

3.2. Изготовление постоянных и временных препаратов паразитов

Для определения видовой принадлежности гельминтов и изучения их морфологии необходимо приготовить из них препараты. Ранее нами было уже отработана методика изготовления постоянных препаратов трематод амфибий (Буркова, Буракова, 2017).

В гельминтологической практике в качестве красителей обычно применяют кармин и гематоксилин в различном приготовлении, но в нашем случае, гельминты были окрашены квасцовым кармином, поскольку это лучший реактив для тотального окрашивания мелких многоклеточных организмов.

3.3. Окрашка гельминтов

Окрашивание кармином. Кармин – лучший краситель для тотального окрашивания мелких многоклеточных организмов.

Квасцовый кармин. Растворить 10 г. калийных или аммиачных квасцов в 200 мл дистиллированной воды и прибавить 1 г. тщательно растертого в ступке кармина. Кипятить 1 час. Охладить и профильтровать. Добавить 1–2

кристалла тимола во избежание появления плесени. Краской пользуются многократно.

Также окрашивание гельминтов можно производить:

Уксуснокислый кармин. Готовят путем насыщения кармином при температуре кипения 45%-ного раствора уксусной кислоты на дистиллированной воде. В профильтрованный раствор нужно добавить 1–2 капли уксуснокислого железа на каждые 100 мл. Краситель проникает в ткани быстро и легко перекрашивает объект.

Квасцовый кармин Гренахера. Одна из наиболее часто употребляемых в гельминтологической практике красок, но она плохо проникает внутрь и пригодна для окраски мелких объектов. В 100 мл воды растворяют 4 г. калийных квасцов и 1 г. кармина, кипятят, остывший раствор фильтруют. К раствору добавляют кристаллы тимола, предохраняющего от появления в краске плесени.

Кармин по Блажинó. В отличие от предыдущих красителей предназначается для окраски нефиксированных трематод и цестод. Дает очень четкую картину анатомического строения червей. Кармин (0,3 г.) растворяют на водяной бане в 100 мл 30%-ной молочной кислоты. Остывший раствор фильтруют. Крупных цестод и трематод перед окраской надо мацерировать (выдерживать в воде до полного расслабления гельминта) в сменяемой воде от нескольких часов до суток. Червей после окраски хорошо прополаскивают в воде и помещают на несколько часов в очень слабый раствор полутораклористого железа, в который добавляют на каждые 100 мл по кристаллу карболовой кислоты (фенола). В этом растворе объект приобретает черно – коричневую окраску.

Окрашивание гематоксином. Гематоксилин не является красителем и приобретает эти свойства, лишь окисляясь и превращаясь в гематеин. Поэтому все приготовленные из гематоксилина краски должны в течение 2–3 недель «созреть»

Квасцовый гематоксилин по Эрлиху. Гематоксилин (2 г.) растворяют в 100 мл 96% – ного спирта, добавляют 100 мл воды, 100 мл глицерина, 3 г. калийных квасцов, 10 мл уксусной кислоты. Если гематоксилин заменить 0,5 г. гематеина, то краситель не нуждается в «созревании». Некоторые исследователи перед использованием разбавляют краску 45% – ной уксусной кислотой в соотношении 1:3. Раствор годен до 6 месяцев.

Гематоксилин Эрлиха красит очень интенсивно. Чтобы предотвратить переокрашивание, необходимо постоянно контролировать степень окраски тремадот под микроскопом.

Квасцовый гематоксилин по Караччи. Берут гематоксилина 0,5 г, калийных квасцов 25 г, йодноватокислого калия (KJO₃) 0,01 г, глицерина 100 мл, дистиллированной воды 400 мл.

Обычно красят «прогрессивно», но можно допускать переокрашивание и последующую дифференцировку в подкисленном спирте.

Окраску всеми красителями проводят от 1 до 20 минут, в зависимости от величины объекта, за исключением кармина по Блажину, в нем нужно красить дольше.

Нематоды окрашиванию не подвергаются, а просветляются молочной кислотой.

Работа проходит в несколько этапов:

1. Отмывка гельминтов в проточной воде от фиксатора (70% спирт)
2. Просветление гельминтов молочной кислотой

Глава 4. Результаты исследования и особенности модификации методик по изготовлению паразитологических препаратов

Для улучшения качества паразитологических препаратов трематод нами были проведены модификации методик. В зависимости от толщины и размеров гельминтов промывка в проточной воде составляла от 2 часов и более, а их окрашивание по времени – $\frac{1}{2}$ от первого этапа (этап отмывки паразитов от фиксатора). Длительность промывания гельминтов от фиксатора является важным шагом в процессе изготовления препарата, влияющим на качество окрашивания.

Для улучшения качества временных препаратов нематод было проведено ряд небольших опытов.

Опыт 1

Из одной пробы гельминтов жаб *Bufo gargarizans* (пос. Терней. Сборы Серёдкина И.В. №47 от 14.09.2016) было изъято 2 особи. Общее количество особей в пробе до изъятия составляет 23 экземпляра.

Отмывка первой особи от фиксатора составила 20 минут, после чего её перенесли в молочную кислоту на одни сутки. Вторая особь промывалась 1 час 10 минут и после её перенесли в молочную кислоту на одни сутки. Просветление нематод и последующее изготовление временных препаратов проводилось в период с 26.02.2018 по 06.03.2018 года, в зависимости от того насколько быстро просветлились покровы гельминтов.

27 февраля обе особи, (промывка которых заняла 20 минут и у второй особи, которую отмывали 1 час 10 минут) которые лежали в молочной кислоте, перенесли в раствор дистиллированной воды и глицерина в соотношении 1:1.

В результате данного опыта особь с 20 минутной промывкой от фиксатора и после суток отстаивания в глицерине с водой в соотношении 1:1 была неудачной. Покровы нематоды были скукожены и плохо просматривались

органы. В последствие из этого экземпляра нематоды (самки) был изготовлен временный препарат, гельминта заключили в глицерин.

Второй экземпляр нематоды, который промывали 1 час 10 минут, также поместили в глицерин с водой в соотношении 1:1, после чего заключили в канадский бальзам. Увеличенное время промывки гельминта и заключение его в канадский бальзам позволило получить более качественный препарат.

Опыт 2

Из одной пробы гельминтов жаб *Bufo gargarizans* (пос. Терней. Сборы Серёдкина И.В. №47 от 14.09.2016) было изъято ещё 3 экземпляра нематод. Общее количество особей в пробе до изъятия составляло 21 экземпляра. Все особи отмывали от фиксатора 1 час, после чего были перенесены в молочную кислоту и оставляли их с 27.02.2018 до 01.03.2018 года просветляться.

1 марта особи, которые пролежали большое количество времени в молочной кислоте поделили на 2 партии. В первой партии была 1 особь, во второй - 2 особи. Первую партию особей помещали в чистый глицерин на 5 дней, а остальные 2 помещали в глицерин с дистиллированной водой, разведенной в соотношении 2:1 на тот же промежуток времени.

06.03.2018 вторую партию особей заключили в глицерин, а одну особь заключили в канадский бальзам. Опыт с заключением обоих экземпляров в глицерин оказался наилучшим.

Далее разберём, как следует быть с трематодами. Окрашенных гельминтов (они должны быть интенсивно – малинового цвета) промывают водой и дифференцируют 70% – ным подкисленным спиртом, контролируя процесс под микроскопом. При дифференцировке паренхима светлеет до светло-розового цвета, и на ее фоне четко вырисовываются органы и протоки. Окрашивание и дифференцировку объектов лучше проводить в солонках или глубоких часовых стеклах. При сильном освещении снизу мелкие окрашенные объекты хорошо видны.

После спирта объект споласкивают в дистиллированной воде. Затем объект обезвоживают, перенося последовательно в бюксы со спиртом 70, 80, 96% – ной крепости.

Обезвоженных паразитов просветляют, используя ксилол, гвоздичное масло или диметилфталат. Нужно помнить, что после пребывания в ксилоле объекты становятся очень ломкими. Затем паразитов раскладывают на предметном стекле, заключают в кедровый (канадский) бальзам и покрывают покровным стеклом.

Бальзам используют либо жидкий, уже готовый к употреблению, либо специальную сухую смолу растворяют предварительно в ксилоле.

Стекла (предметные) лучше применять шлифованные, но можно обходиться также и простыми.

С нематодами дело обстоит немного проще, так как постоянные препараты не готовились из-за отсутствия некоторых реактивов. После того, как паразиты пролежали в глицерине и воде в соотношении 2:1, гельминты помещались на предметные стёкла. Предварительно на предметном стекле находилась капля глицерина, в которую и помещался исследуемый объект.

После того, как только по бинакуляром была проверена правильная ориентация паразита, покрывали покровным стеклом и этикетировали. Все гельминты, которые были получены из опытов выше этикетировались в соответствии с правилами (Ивашкин и др., 1971).

Таким образом, получалось, что временный препарат трематод был заключён в глицерин. В случае, если капля не растекалась, то с краёв с помощью пипетки с острым концом догонялось недостающее пространство и временный препарат был почти готов, его оставалось немного привести в порядок, то есть убрать лишнее с краёв и подписать. Объект лучше всего рассматривался после того, как не менее 2 дней пролежал в закрытом от света и пыли месте.

Над некоторыми экземплярами немного экспериментировали. Вместо того, чтобы паразита заключить в глицерин, его заключали в канадский

бальзам. Особых результатов данный эксперимент не дал. Покровы были плохо видны, так как сам канадский бальзам давал жёлтый оттенок, что усложняло рассматриваемость объекта. Данный эксперимент проводился лишь с целью того, чтобы препараты дольше хранились. Все временные препараты, то есть паразиты, которые заключены в глицерин, хранятся до года и более, а паразиты, которые заключены в канадский бальзам имеют свойство храниться куда дольше временных препаратов.

Помимо этого нами было принято решение увеличить время просветления нематод для изготовления препаратов и отработке методики. В методическом пособии не было дано конкретного времени проводки паразитов. Автор ссылался на то, что время может быть разным из-за разной толщины и величины самого образца. Наши экземпляры в среднем на каждом этапе находились 2 дня. Данная процедура улучшила эффект видимости всех покровов гельминтов. Те объекты, которые находились на этапах просветления по часу или чуть больше не имели достаточной прозрачности для того, чтобы определить вид гельминта.

Для фиксации и хранения биологических объектов используется спирты различной крепости. Их изготавливают из 96% спирта. Для получения 70% спирта, нужно к 100 мл исходного спирта прибавить 40 мл дистиллированной воды.

100% спирт (абсолютный). Для приготовления абсолютного спирта в 96% спирт добавляют обезвоженный (прокалённый) медный купорос. Обезвоженный медный купорос можно приготовить из кристаллического прокаливания последнего в фарфоровой чашке.

Прокаливание ведут при непрерывном помешивании. Прокалённый медный купорос – порошок белого цвета. Пожелтение купороса указывает на то, что его перекалили и такой реактив использовать нельзя, голубоватый цвет указывает на неполное обезвоживание. Готовый, безводный купорос всыпают в бутылку с притёртой пробкой, доливают до верха 96% спиртом и

взбалтывают. Через 2-3 дня абсолютный спирт готов к использованию (Чернышёва и др, 2009).

Данный способ приготовления абсолютного спирта на базе института экологии УРО РАН не удался, поэтому проводился ряд опытов для получения наилучшего результата с помощью молочной кислоты и глицерина.

Опыт 1:

Опыт проводился в несколько дней, как и все последующие. День первый – 26.02.2018. Проба *Bufo gargarizans* №47 посёлок Терней, сборы Середкин И.В. от 14.09.2016. Было изъято 2 особи. Всего в пробе находилось 23 паразита. Одну из изъятых особей промывали в течении 20 минут, после чего переносили в молочную кислоту. Вторую промывали 1 час 20 минут и в последующем также помещали в молочную кислоту.

День второй – 27.02.2018. Обе особи изъяти из молочной кислоты и поместили в раствор глицерина и дистиллированной воды в соотношении 1:1.

День третий – 01.03.2018. Подведение итогов. Особь №1, та, что промывалась 20 минут, помещалась в молочную кислоту и в глицерин с дистиллированной водой имела «скукоженные» покровы. Это не позволяло достаточно хорошо просмотреть органоиды паразита. Было установлено, что это самка. Особь №2 претерпевшая тот же путь была заключена в канадский бальзам. Покровы просматривались немного лучше, чем у особи №1.

Опыт 2:

День первый – 27.02.2018. Проба *Bufo gargarizans* №47 посёлок Терней, сборы Середкин И.В. от 14.09.2016. Было изъято 3 особи. Всего в пробе находился 21 паразит. Промывка всех особей составила 1 час, после чего все были перенесены в молочную кислоту.

День второй – 01.03.2018. Три особи поделили на две партии. Партия №1 включала в себя 1 особь, а партия №2 включала в себя 2 особи *Bufo*

gargarizans. Партия №1 была помещена в чистый глицерин на 4 дня. Партия №2 на те же 4 дня осталась в глицерине с дистиллированной водой в соотношении 2:1.

День третий – 6.03.2018. Партия №1 была заключена в канадский бальзам, а партия №2 в глицерин. Было установлено, что это самцы. Лучшими препаратами оказались те, что были заключены в канадский бальзам, и время промывки составляло не менее 1 часа.

Временные препараты, заключенные в глицерин можно хранить до 1 года.

Опыт №3:

Попытка изготовления постоянных препаратов в нашем случае подразумевала под собой следующее:

1. 2 особи кладём на 1 час в 96% спирт
2. Затем на 5 минут в абсолютный спирт (100%)
3. На 10 минут помещаем в гвоздичное мало
4. Заключаем в канадский бальзам.

Опыт не удался из – за отсутствия абсолютного спирта. В ходе его изготовления наблюдался только голубой оттенок медного купороса. Это означало неполное обезвоживание. Белого оттенка достигнуть не удалось. Обезвоживание проводилось в сушильном шкафу на базе института экологии УРО РАН в течении двух недель.

В результате работы было изготовлено 35 постоянных препаратов трематод и 4 временных препарата нематод. Нами уточнена принадлежность ряда представителей семейства *Gorgoderidae* Looss, 1901 к родам *Gorgodera* Looss, 1899 и *Gorgoderina* (Looss, 1902), а так же видовая принадлежность и стадии развития (метацеркария или марита) некоторых трематод. Так, *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi 1819) mtc., локализуемая в полости *R. amurensis* паразитировала на стадии метацеркарии. Остальные виды

гельминтов были половозрелыми (стадия мариты). Изготовлены постоянные препараты трематод ранее уже идентифицированных до вида: *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800), *Pleurogenes intermedius* Issaitchikow 1926, *Pleurogenoides stromi* (Travassos 1930), *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819), *Prosotocus confusus* (Looss 1894), *Dolichosaccus rastellus* (Olsson 1876), *Pleurogenoides medians* (Olsson 1876), *Pneumonoeces variegatus* (Rudolphi 1819), *Opisthioglyphe ranae* (Frölich 1791). Также уточнена видовая принадлежность и пол для 3 видов нематод от дальневосточной жабы: самец и самка *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), самка *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), самка *Cosmocercoides pulcher* Wilkie, 1930 (см. приложения).

Глава 5. Методическое проектирование деятельности обучающихся

Нами был разработан элективный курс «Общая паразитология», который включал в себя 12 тем. Данный курс предполагает занятия для учащихся 9 – 11 классов рассчитанные на 18 часов. Курс был апробирован в ходе прохождения педагогической и преддипломной практик в МАОУ №110 лицее имени Гришиной.

Актуальность выбранного курса

В связи с современными условиями жизни и неблагоприятным состоянием здоровья большинства детей и взрослых, курс представляет научно познавательную и образовательную ценность. По статистике 90 % человечества является носителем паразитов и микробов. В человеческом организме могут обитать более 100 видов паразитов. По данным ВОЗ, 70 % всех диагнозов в мире ставится неправильно (Виноградов А.Б., 2006). А причина многих заболеваний кроется в скрывающихся внутри нас паразитах. Курс "Общая Паразитология" призван дать необходимую информацию об особенностях развития паразитических организмов, о возможных путях заражения и научит профилактическим мерам осторожности в отношении инвазионных заболеваний.

Цели курса:

- Углубить и расширить знания учащихся об организмах, являющихся возбудителями и переносчиками заболеваний человека, животных и растений.
- Познакомить учащихся с циклом развития паразитических животных, методами борьбы и профилактики с ними.

- Показать учащимся, что знания о биологии паразитических животных, путях заражения и мерах профилактики снижают риск заболевания детей и взрослых.

В основу данного курса положены принципы углубления знаний, полученных в курсе «Зоология», а также систематизации знаний в курсе «Человек и его здоровье». Курс позволит учащимся усвоить основные понятия, термины в системе биологических знаний, объяснять пути заражения паразитами, относящихся к различным таксономическим единицам, узнают о первых симптомах проявления болезни и первой помощи (Дерябо, С. Д., 1996). Также курс поможет подготовиться к выбору профильного курса, а может и выбору профессии биологической направленности.

Задачи курса:

- Сформировать знания о строении, жизненном цикле паразитических животных различных таксономических групп.
- Познакомить учащихся с приспособлениями, выработанными в процессе эволюции у экто- и эндопаразитов.
- Дать полную информацию о путях заражения, методах профилактики и лечения заболеваний, вызванных животными, ведущий паразитический образ жизни.
- Информировать учащихся о том, что животные являются переносчиками большого количества опасных заболеваний взрослых и детей.
- Формировать умения работать с дополнительной литературой и пользоваться сетью Интернет.
- Совершенствовать знания при работе с микроскопом и приготовлении микропрепаратов.

- Способствовать умению применять теоретические знания в различных жизненных ситуациях.
- Знакомить учащихся с элементарными правилами гигиены, как основном пути снижения риска заболеваний, вызванных паразитическими животными.

Курс имеет профориентационную направленность в области медицины и зоологии.

Формы и методы обучения:

- лекции с элементами беседы;
- работа с натуральными объектами, коллекциями, влажными препаратами;
- работа с дополнительной литературой и сообщения учащихся;
- лабораторный практикум;
- работа в индивидуальных альбомах;
- написание и защита проектов по изучаемой проблеме;

Программа курса включает следующие темы занятий:

№	Тема занятия	Количество часов	Формы и методы работы
1	Введение - История основания науки паразитологии - Типы паразитизма. - Классификация паразитов	1	Лекция с презентацией
2	- Паразитические представители типа Простейшие	1	Лекция с презентацией

	- Циклы развития паразитов, профилактика инвазий		ией
3	- Общая характеристика и цикл развития паразитов класса Саркодовые - Профилактика инвазий	1	Лекция с презентацией
4	- Общая характеристика и циклы развития паразитов класса Жгутиконосцев - Профилактика инвазий	1	Лекция с презентацией
5	- Гельминтология - наука о паразитических червях, история развития науки - Русская школа гельминтологов	1	Лекция с презентацией
6	- Тип Плоские черви, паразитические представители - Пути заражения и профилактика инвазий	2	Лекция с презентацией
7	- Паразитические представители класса Ленточные черви - Пути заражения и профилактика инвазий	2	Лекция с презентацией, лабораторная работа
8	- Паразитические представители типа Круглые черви - Пути заражения и профилактика инвазий	2	Лекция с презентацией
9	- Класс Паукообразные, циклы развития паразитических паукообразных	1	Лекция с презентацией,

	- Профилактика инвазий		творческа я работа учащихся
10	- Паразитические представители класса Насекомые - Профилактика инвазий	2	Лекция с презентац ией, творческа я работа учащихся
11	- Вирусология - Профилактика вирусных инфекций.	1	Лекция с презентац ией, творческа я работа учащихся
12	Зачетное занятие	2	Работа в группах, семинар, зачет

Тема 1.

- История основания науки паразитологии.

Основное определение паразитологии. Первые описания паразитов у Гиппократ. Описательная паразитология. Изобретение микроскопа Левенгуком. Создание экспериментальной паразитологии. Отечественная паразитология. Создание четырех научных школ паразитологов – академика Скрябина, академика Павловского, профессора Догеля и профессора Якимова.

- Типы паразитизма.

Определение паразитизма. Облигатные паразиты. Факультативные паразиты. Случайные паразиты. Сверхпаразитизм.

- Классификация паразитов.

Понятие хозяин. Классификация хозяев. Классификация по выбору хозяина. Классификация по локализации паразита в организме хозяина. Эндопаразитизм и эктопаразитизм. Классификация по степени связи цикла развития паразита с организмом хозяина. Классификация по числу хозяев закономерно сменяющихся в цикле развития.

Тема 2.

- Паразитические представители типа Простейшие.

Общие сведения о представителях простейших. Классификация простейших.

- Циклы развития паразитов, профилактика инвазии.

Стадии жизненного цикла паразитов. Жизненный цикл аскариды. Жизненный цикл бычьего цепня. Жизненный цикл острицы детской. Жизненный цикл свиного цепня. Определение инвазии. Профилактика заражений.

Тема 3.

- Общая характеристика и цикл развития паразитов класса Саркодовые. Профилактика инвазий.

Кишечная амеба. Ротовая амеба. Дизентерийная амеба. Пути заражения и симптомы. Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 4.

- Общая характеристика и циклы развития паразитов класса

Жгутиконосцев. Профилактика инвазий.

Жизненный цикл лямблии. Характеристика эвглены зеленой. Жизненный цикл трихомонады. Пути заражения и симптомы. Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 5.

- Гельминтология - наука о паразитических червях, история развития науки.

Немецкий учёный К.А. Рудольфи. Первая монография и коллекция червей. Раскрытие жизненных циклов гельминтов. Работы И. Стенструпа, Г. Кюхенмейстера, Р. Лейкарта, М. Брауна, А. Райе, Н. А. Холодковского и О. Фурмана.

- Русская школа гельминтологов

Основатель отечественной гельминтологической науки К.И. Скрябин (1878 - 1972). Всероссийское Общество Гельминтологов (1940).

Тема 6.

- Тип Плоские черви, паразитические представители.

Общая характеристика типа. Класс ресничные черви. Белая (молочная) планария. Класс сосальщики. Печёночный сосальщик. Класс ленточные черви. Бычий цепень.

Лабораторная работа №1 «Изготовление временных препаратов».

- Пути заражения и профилактика инвазий

Цикл развития белой планарии. Цикл развития печёночного сосальщика. Цикл развития бычьего цепня. Основной и временный хозяин. Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 7.

- Паразитические представители класса Ленточные черви.

Общая характеристика класса. Жизненный цикл широкого лентеца. Жизненный цикл эхинококка. Строение бычьего цепня.

- Пути заражения и профилактика инвазий.

Лабораторная работа №2 «Препараты ленточных червей». Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 8.

- Паразитические представители типа Круглые черви.

Общая характеристика типа. Цикл развития аскариды человеческой. Трихинелла и власоглав. Цикл развития острицы детской.

- Пути заражения и профилактика инвазий.

Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 9.

- Класс Паукообразные, циклы развития паразитических паукообразных.

Общая характеристика класса. Доклады учащихся «Представители класса паукообразные». Паук – крестовник, тарантул, пауки – бокоходы, каракурт, птицеед, таёжный клещ, скорпионы, ложноскорпионы и сенокосцы.

- *Профилактика инвазий.*

Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 10.

- *Паразитические представители класса Насекомые.*

Общая характеристика класса. Доклады учащихся: Отряд таракановые. Отряд клопы (постельный и поцелуйный клоп). Отряд блохи. Отряд вши. Отряд двукрылые (мухи, москиты, комары).

- *Профилактика инвазий.*

Диагностика, профилактика и лечение.

Тема 11.

- *Вирусология.*

История становления. Природа вирусов. Общая вирусология. Частная вирусология. Молекулярная вирусология. Семейства вирусов.

- *Профилактика вирусных инфекций.*

Диагностика, профилактика и лечение. Создание памятки.

Тема 12.

- *Зачетное занятие.*

Презентация по одной из изученных тем. «Своя игра» (Безух, К.Е., 2007) .

5.1. Апробация проекта элективного курса

В праздник, традиционно отмечаемый в основном учеными, теперь вовлекается и массовая аудитория. 10 февраля 2018 года в 60 городах России и 10 странах мира прошла акция, посвященная проверке научной грамотности. Более 20 тыс. человек поучаствовали в «Открытой лаборатории» offline и более 10 тыс. человек проверили себя online – на сайте [www/openlaba.com](http://www.openlaba.com).

Одной из площадок стал и Уральский государственный педагогический университет (УрГПУ) г. Екатеринбурга. Участие приняло большое количество учащихся, преподавателей и школьных учителей. Студенты географо-биологического факультета УрГПУ тоже приняли активное участие в открытой лаборатории. В задачи студентов входило: встретить всех участников, зарегистрировать, проводить в аудитории, провести саму викторину и потом занять детей мастер-классами.

Мастер классы проходили по таким направлениям как: ботаника, зоология, химия. На данном мероприятии был проведён мастер – класс: «Паразиты. Кто они такие и где они живут?» и биологические эксперименты (Бинас А.В. и др., 1990).

Для проведения мастер – класса потребовалась аудитория видеооборудованием и микроскопами для визуализации паразитологических препаратов. Изначально, на мастер – класс записалось 2 человека(группа №1). Всего было 4 группы. В состав группы № 2 входило 2 человека, группы №3 – 4 человека и группы №4 – 6 человек. Мероприятие посетило 14 слушателей.

Материалы выпускной квалификационной работы были апробированы во внеурочной деятельности учащихся на базе МАОУ Лицея 110 имени Л.К. Гришиной г. Екатеринбурга Свердловской области (Верзилин, Н.М., 1983).

В конце работы учащимся была дана возможность создать свой проект на одну из изученных тем (Богомолова, А.А., 2006).

Классный час, проводимый на базе образовательного учреждения, для учащихся 11 классов состоял из нескольких частей(Васильева, Т. В., 2007):

1. Вводная часть. На вводной части школьники старших классов ознакомились с видовым составом паразитов амфибий;
2. Работа с микроскопом. Учащиеся рассмотрели под микроскопом паразитологические препараты трематод и нематод. Паразитологическая коллекция была изготовлена Бурковой Е.М. на основе материала Бураковой А.В. на базе института экологии УРО РАН.
3. Работа с временными препаратами. Учащиеся под руководством учителя попытались самостоятельно создать временный препарат. Перед этим все внимательно ознакомились с правилами безопасности. В качестве объекта брали листья растений, которые располагались в учебной аудитории. Для работы понадобились предметные и покровные стёкла, вода, пипетка, препаровальные иглы, лезвия и микроскоп.
4. Заключение. Учащиеся узнали о вреде различных видов паразитов для животных, среды и организма человека, о профилактике лечения заболеваний и познакомились с методами борьбы с паразитами.

Заключение

Таким образом, освоение стандартных методов изготовления постоянных препаратов предоставило возможность наглядно изучить строение различных видов гельминтов, модификация методики позволила улучшить качество изготовленного материала и как следствие создать эталонную коллекцию региональных видов паразитов. Создание паразитологических образцов делает исследование более полным и имеет важное практическое значение, особенно при обнаружении патогенных видов гельминтов. Ведь данные знания являются значимыми для человека. Сбор паразитов амфибий и их детальное изучение позволяет учащимся образовательных учреждений получить наиболее полные сведения о различных систематических группах беспозвоночных животных, их систематике и морфологии, а элективный курс значительно облегчает в этом задачу.

Работа по изготовлению постоянных и временных препаратов выполнена на базе Института экологии растений и животных УрО РАН в лаборатории функциональной экологии наземных животных. Автор выражает благодарность д.б.н. Вершинину В.Л. за возможность использования материала и оборудования.

Список используемой литературы

1. Ананьева, Н.Б. Земноводные и пресмыкающиеся / Н.Б. Ананьева, Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. Учебное пособие. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 55 с.
2. Безух, К.Е., Активизация деятельности обучающихся при обучении биологии [Текст] / К.Е. Безух // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –2007. –№ 2. –С. 41-45.
3. Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. Биологический эксперимент в школе. Москва: "Просвещение", 1990 г.
4. Богомолова, А.А., Организация проектной исследовательской деятельности обучающихся [Текст] / А.А. Богомолова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2006. -№ 5.
5. Буркова Е.М Методика создания эталонных коллекций паразитов амфибий» // Урал: история, природа, культура: материалы межрегиональной молодёжной научно-практической конференции, 20-21 марта 2018 г., Екатеринбург // ред. О.В. Янцер, Ю.Р. Иванова; ФГБОУ ВО Урал. Гос. Пед. Ун-т – Екатеринбург, 2018. – 62 с.
6. Буркова Е.М. Использование эталонных паразитологических коллекций в биологии // «Урал: природа, история, культура: материалы межрегиональной молодёжной научно-практической конференции, проходящей в рамках большого географического фестиваля «Моя Земля», 21 марта 2017 г., Екатеринбург/ ред. Янцер О.В., Ванюкова Т.В., ФГБОУ ВО «уральский государственный педагогический университет» –Екатеринбург, 2017. – 57с.
7. Буркова Е.М., Буракова А.В. Оценка антропогенных изменений в природе на примере синантропных амфибий и рептилий//Урал: природа, история, культура: тез. докл. межрег. студ. науч. конс. – Екатеринбург 2017. – с. 2.

8. Васильева, Т. В., Организация внеклассной работы по биологии [Текст] / Т. В. Васильева // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. - № 3. – С. 42 – 45 .
9. Верзилин, Н.М., Общая методика преподавания биологии: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по биол. [Текст]. / Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская / Спец. 4-е изд. – М.: «Просвещение», 1983. -384 с.
10. Вершинин В.Л. Определитель амфибий и рептилий Среднего Урала. Екатеринбург, 2007. – С. 125.
11. Вершинин В. Л., Криницын С. В. Плотность в группировках остромордой лягушки в зависимости от степени урбанизации // Проблемы экологического мониторинга и научные основы охраны природы на Урале. Свердловск, 1985.- С.9-10.
- 12.Вершинин В.Л. О распространении озерной лягушки в городе Свердловске // Экология. 1990а. №2. С.67-71.
- 13.Виноградов А.Б. Медицинская паразитология. Часть 1, 2, 3. Простейшие. Гельминты. Членистоногие Учебное пособие. Феникс, 2006.
- 14.Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. Частная паразитология. Паразитические черви, Молюски и Членистоногие. - М.:Высшая школа, 1978.
- 15.Дерябо, С. Д., Биологическая педагогика и психология [Текст]/ С. Д. Дерябо, В. А. Ясвин / Учебное пособие для студентов вузов - Ростов: Феникс, 1996. -256 с., ил.
- 16.Дмитриева О.И. Практикум по цитологии. Министерство общего и профессионального образования РФ. СГПУ. Самара, 1998 г.
- 17.Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М., 2009. – 559 с.
- 18.Ивашкин В.М., Контримавичус В.Н., Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М.: Наука, 1971. 123 с.

- 19.Кузнецова, Н.М., О совершенствовании практических умений школьников [Текст], / Н.М. Кузнецова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. -№ 2.
- 20.Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во научных изданий КМК, 2012. – С. 370.
- 21.Л.Я. Боркин, И.С. Даревский, Н.А. Орлов. – М.: АБФ, 1998. – С. 48-138
- 22.Леонтьева О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи соврем.биологии. – 1997. – Т. 117, № 6. – С. 726-737.
- 23.Литвинов, Н.А. Экология амфибий и рептилий Пермской области// Региональный компонент в преподавании биологии, валеологии, химии: Сборник научно – методических работ. Вып. 2 / Н.А. Литвинов, С.В. Ганщук.– Пермь, ПГПУ, 1999. – С. 18-41.
- 24.Малоземов Ю.А., Малоземова Л.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: учебное пособие. Уральский гос. пед университет. Екатеринбург, 2005. – 232 с.
- 25.Мирзоев, С.С., Активизация познавательного интереса обучающихся [Текст], / С.С. Мирзоев // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. -№ 6.
- 26.Можарова, З.А., Программа по биологическому воспитанию [Текст], / З.А. Можарова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2001. -№ 5.
- 27.Мухамбетова, А.Б., Развитие исследовательских умений обучающихся в обучении биологии [Текст]/ А.Б. Мухамбетова // Научный журнал «Образование и саморазвитие». – 2008. - № 2. – С. 109-114.
- 28.Мухина, И.Д., Деятельностный подход при обучении биологии [Текст], / И.Д. Мухина // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –№ 6, 2007.
- 29.Носова ТМ. А.М.Ковригина А.М. Эксперимент в экологическом образовании детей. Самара. Издательство СГПУ, 2004 г.

- 30.Попова, Л.В., Биологическая составляющая в школьном курсе биологии [Текст], / Л.В. Попова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. -№ 7.
- 31.Ремизова, Н.И., Мотивация обучающихся к учебно-познавательной деятельности [Текст], / Н.И. Ремизова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2001. -№ 5.
- 32.Родионов, А.В., Формирование эколого-образовательной среды школы [Текст], / А.В. Родионов // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. №2.
- 33.Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. Учебное пособие. – Москва 1980. – с. 154.
- 34.Самкова, В.А., Мы изучаем лес [Текст], / В.А. Самкова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2006. -№ 7.
- 35.Сатбалдина, С.Т., Формирование исследовательского мышления у обучающихся [Текст], / С.Т. Сатбалдина // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. -№ 4.
- 36.Скворцов, П.М., Биологическое образование: современные проблемы [Текст], / П.М. Скворцов // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2002. -№ 1. С, 32-34 .
- 37.Скрябин К.И. Трематоды животных и человека. Издательство академии наук СССР. Москва, 1948.
- 38.Сластенин, В. А., Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст], / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов / Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 576 с.
- 39.Смелова, В.Г., Метод проектов в современной школе [Текст], / В.Г. Смелова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2007. - № 6.

- 40.Талызина, Н.Ф., Педагогическая психология [Текст], / Н.Ф. Талызина. Учебное пособие для студентов средних педагогических учебных заведений, изд. – М.: «Академия», 1998. -288 с.
- 41.Усманова, Л.С., Творческое проектирование при обучении биологии, [Текст], / Л.С. Усманова // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. –№ 6, 2007.
- 42.Файзуллин, А.И. Травяная лягушка (*Ranatemporaria*) –вид, включенный с Красную книгу Самарской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сборник научных трудов. Вып. 5 / А.И. Файзуллин, В.П. Вехник. – Тольятти, 2001. – С. 101-104.
- 43.Фамелис, С.А., Формирование и развитие основ исследовательского творчества обучающихся [Текст], / С.А. Фамелис // Биология в школе: науч.–теорет. и метод. журнал. – 2006. -№ 1.
- 44.Чернышёва Н.Б., Кузнецова Е.В., Воронин В.Н., Ю.А. Стрелков. Паразитологическое исследование рыб. Методическое пособие. С.-П.: ГОСНИОРХ, 2009. 20 с.
- 45.Ярыгин В.Н., Васильева В.И., Волков И.Н. и др. Биология. В 2 кн. Кн.2. Учеб. для медич. спец. вузов. -2.е изд.. М.:Высшая школа,1999.
- 46.Ятусевич А. Ветеринарная и медицинская паразитология. Изд.: Медицинская литература, 2001.

На всех рисунках первая фотография – фотография паразита с препарата; вторая фотография – оригинальная фотография; третья фотография - фотография паразита из определителя.



Рис.1. *Nauplometra cylindracea* (Zeder, 1800)

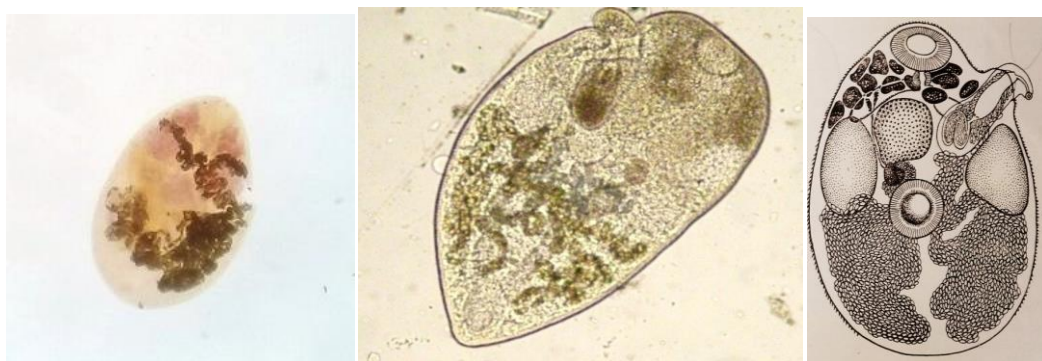


Рис.2. *Pleurogenoides stromi* (Travassos 1930)

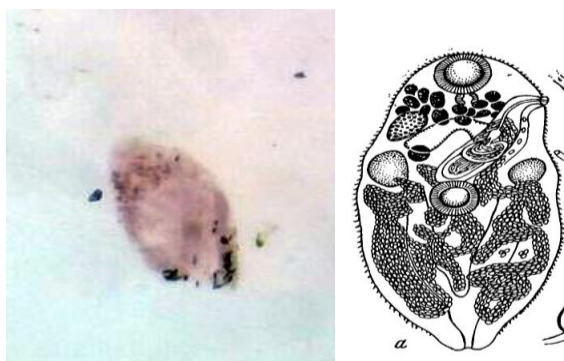


Рис.3. *Pleurogenoides medians* (Olsson 1876)



Рис.4. *Dolichosaccus rastellus* (Olsson 1876)



Рис.5. *Opisthioglyphe ranae* (Frölich 1791)

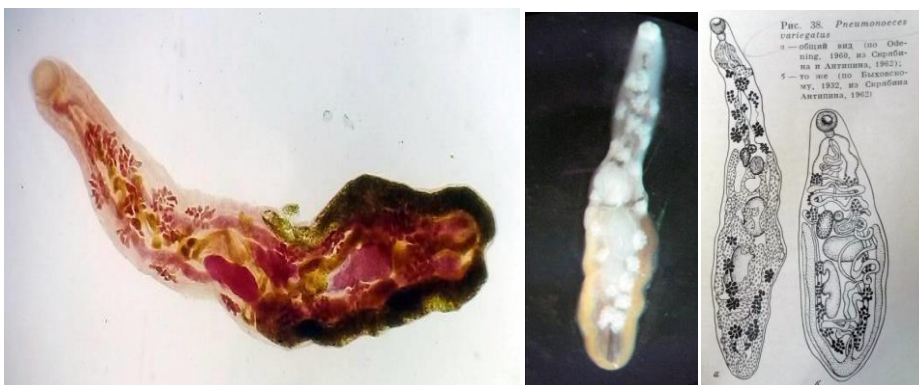


Рис.6. *Pneumonoeces variegatus* (Rudolphi 1819)

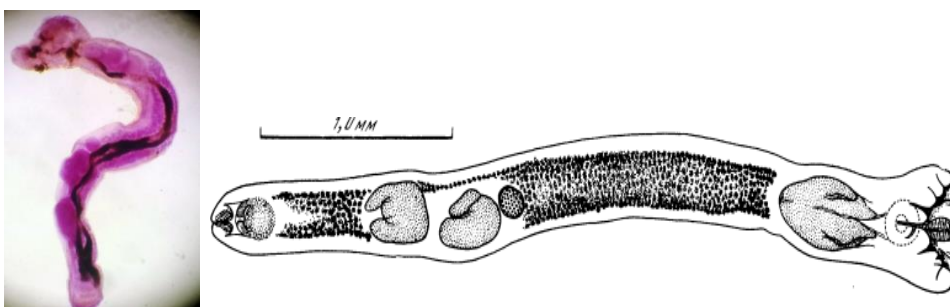


Рис.7. *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi 1819)



Рис.8. *Pleurogenes intermedius* (Issaitchikow 1926)



Рис.9. *Prosotocus confusus* (Looss 1894)



Рис.10. *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819)



Рис.11. Материалы



Рис.12. Институт экологии растений и животных УрО РАН Екатеринбург.



Рис. 13. Нематоды, собранные от жабы дальневосточной (*Bufo gargarizans* Cantor, 1842)



Рис. 14. Мероприятие «Открытая лаборотория».



Рис. 15. *C. pulcher* самец голова п. Терней.



Рис. 16. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 17. *C. pulcher* самка голова п. Терней

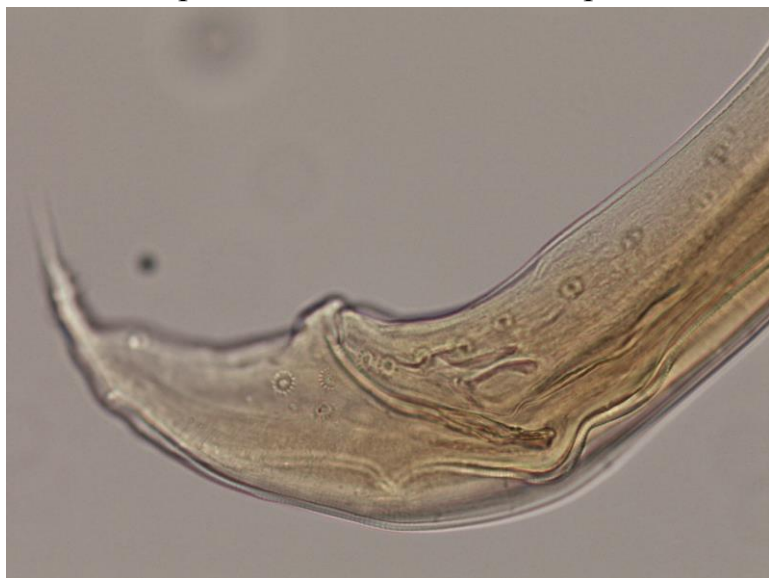


Рис. 18. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 19. *C. pulcher* самка голова п. Терней



Рис. 20. *C. pulcher* самка хвост п. Терней



Рис. 21. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 22. *C. pulcher* самка голова п. Терней



Рис. 23. *C. pulcher* самец голова п. Терней



Рис. 24. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 25. *C. pulcher* самец голова п. Терней



Рис. 26. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 27. *C. pulcher* самец хвост п. Терней



Рис. 28. *O. filiformis* самец хвост п. Терней



Рис. 29. *O. filiformis* самка голова Терней



Рис. 30. *O. filiformis* самка хвост п. Терней



Рис. 31. *R. bufonis* голова п. Терней



Рис. 32. *R. bufonis* хвост п. Терней



Рис. 33. Педагогическая практика